

DERWENT- 1978-87025A

ACC-NO:

DERWENT- 197848

WEEK:

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Flux-free brazing of aluminium (alloy) parts - using brazing material including aluminium, silicon and magnesium in inert gas atmos.

PATENT- CHUGAI RO KOGYO KAISHA LTD[CHUI] , MITSUBISHI  
ASSIGNEE: ALUMINIUM[MISL]

PRIORITY-DATA: 1977JP-0037656 (April 4, 1977)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 53123354	A October 27, 1978	N/A	000	N/A
JP 86019357	B May 16, 1986	N/A	000	N/A

INT-CL (IPC): B23K001/00, B23K035/28 , C22C021/02

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 53123354A

BASIC-ABSTRACT:

In a method of brazing Al (alloy) parts rapidly without the need for removing oxidised film, the parts are placed in a brazing furnace together with a brazing material consisting by wt. of Si 4-16%, Mg 0.2-5%,  $\geq 1$  of Li, Ca, K, Sr, Sb, Ba and Bi 0.01-2% in total and/or Zr 2-10%, and the balance of Al with incidental impurities. An inert gas is introduced into the furnace for purging the remaining gas while the atmos. within the furnace is conditioned to have a dew point below -50 degrees C and oxygen concn.

The parts are heated in the conditioned atmos. of the furnace at the brazing temp, vacuum-brazed while furnace is evacuated so that vapourisation of easily vaporisable metals contained in the brazing material is promoted to break the oxidised film, and cooled while inert gas is again introduced into the furnace.

**TITLE-** FLUX FREE BRAZE ALUMINIUM ALLOY PART BRAZE MATERIAL  
**TERMS:** ALUMINIUM SILICON MAGNESIUM INERT GAS ATMOSPHERE

**DERWENT-CLASS:** M23 P55

**CPI-CODES:** M23-A; M26-B09;

⑩日本国特許庁  
公開特許公報

⑪特許出願公開  
昭53—123354

⑫Int. Cl. <sup>3</sup> B 23 K 35/28 B 23 K 1/00 C 22 C 21/02	識別記号	⑬日本分類 12 B 22 10 D 16 12 B 24	庁内整理番号 7516—39 6735—42 7516—39	⑭公開 昭和53年(1978)10月27日 発明の数 1 審査請求 未請求
---	------	--	---	---

(全 5 頁)

⑮A1およびA2合金部品のフラックスなしろう  
付け方法

⑯特 願 昭52—37656  
⑰出 願 昭52(1977)4月4日  
⑱発 明 者 今泉重威  
裾野市稲荷82番地1号  
同 金子正文  
千葉市椿森2丁目11番11号  
同 竹本二久  
三島市徳倉5丁目15番21号  
同 山田新太郎

大阪市西区京町堀2丁目4番7  
号 中外炉工業株式会社内  
⑲発 明 者 村上弘二  
大阪市西区京町堀2丁目4番7  
号 中外炉工業株式会社内  
⑳出 願 人 三菱アルミニウム株式会社  
東京都千代田区大手町1丁目5  
番1号  
同 中外炉工業株式会社  
大阪市西区京町堀2丁目4番7  
号  
㉑代 理 人 弁理士 富田和夫

明 細 書

1. 発明の名称

A1およびA2合金部品のフラックスなしろう  
付け方法

2. 特許請求の範囲

ろう付けせんとするA1またはA2合金部品の、酸  
化皮膜を除去することなく、

Bi: 4~10%,

Mg: 0.2~5%,

を含有し、さらに、

Li, Ca, K, Na, Sr, Sb, Ba, およびBiのうち

の1種または2種以上: 0.01~2%,

およびZn: 2~10%,

のいずれか、または両方を含有し、

A1およびA2不可溶不純物: 残り、

(以上重量%) からなる組成をもつたろう材と共  
にろう付け炉内に装入し、

ついで上記ろう付け炉内に不活性ガスを導入す  
ることによつて前記炉内の残留ガスをパージする  
と共に、前記炉内雰囲気露点を露点-50℃以下、酸  
素濃度5 ppm以下に調整し、

このように調整した不活性ガス雰囲気下でろう  
付け温度に加熱した後、真空引きを行なうことに  
よつて前記ろう材中に含有する酸化し易い金属の  
蒸発を促して酸化皮膜を破壊しながらろう付けを  
行ない、

続いて再び不活性ガスを導入して冷却を行なう  
ことを特徴とするA1およびA2合金部品のフラック  
スなしろう付け方法。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、前処理としての酸化皮膜除去処理  
を必要とすることなく、A1およびA2合金部品の短  
時間でろう付けする方法に関するものである。

最近、例えばカークーラー用コンデンサーやラ  
ジエーターなどの自動車用熱交換器にはA1やA2合  
金が使用され、これら材質の部品の組立てには、

フラックスを使用しないことによつてもたらされる種々の利点から、フラックスをしろう付け方法、特に真空ろう付け方法が適用されている。すなわち、真空ろう付け方法においては、酸化皮膜の厚さが薄い状態に保持されているので酸化皮膜と基体金属とのろう付け加熱時の熱膨張率の差による前記皮膜の破壊が可能となり、この結果生じた金属基体の再酸化が真空雰囲気によつて防止されろう材の流れを可能にすることから完全なろう付けが行なわれるのである。

しかしながら、上記真空ろう付け方法では、真空度  $10^{-4} \sim 10^{-5}$  torr の高真空並びに比較的長時間の高温加熱を必要とするために、Al 合金部品やろう材中に含有されている気化しやすいMgやZn成分などが気化して、真空ろう付け炉を汚染したり、また前記成分の蒸発損失によるろう付け製品の強度および耐食性低下を招き、特にカーブクー用コンデンサーやラジエーターなどの使用環境のきびしいものにおいてはかなりの腐食事故が発生し、加うるに、Mg成分などを含有しないろう材を使用

する場合は前記トラブルは発生しないが、そのかわり一層の高真空と面倒な酸化皮膜除去処理を必要とする。

このようなことから、真空ろう付け後のAlおよびAl合金製品に化成皮膜の形成や塗装などの表面処理を施すことによつて腐食を防止する試みもなされたが、この試みによつても完全な防食効果は得られていない。

この発明は、上述のような観点から、ろう付けに際してろう付け部品からのZnやMgなどの蒸発損失が少なく、すなわちろう付け製品に強度低下や耐食性低下などの発生がなく、しかも面倒な前処理としての酸化皮膜除去処理を必要とすることのない、AlおよびAl合金部品のフラックスをしろう付けを比較的短かいサイクルで行なうことができる方法を提供するもので、

(a) ろう材として、重量%で、

Si: 4 ~ 16 %,

Mg: 0.2 ~ 5 %,

を含有し、さらに

- 3 -

Li, Ca, K, Na, Sr, Sb, Ba, およびBiのうちの1種または2種以上: 0.01 ~ 2 %,

およびZn: 2 ~ 10 %,

のうちのいずれか、または両方を含有し、

Alおよび不可避不純物: 残り、  
からなる組成のものを使用し、

(b) ろう付けせんとするAlまたはAl合金部品を、その酸化皮膜を除去することなく装入したろう付け炉内に、不活性ガスを導入することによつて前記炉内の残留ガスをパージすると共に、前記炉内雰囲気を露点  $-50^{\circ}\text{C}$  以下、酸素濃度 5 ppm 以下に調整し、この場合前記炉内残留ガスのより迅速なパージを確実にけなうために、前記不活性ガスの導入に真空引きおよび/または  $200^{\circ}\text{C}$  以下の加熱を併用することが望ましく、

(c) このように調整された大気圧または多少プラス圧の不活性ガス雰囲気中で、前記ろう付け部品をろう付け温度に加熱し、この場合前記のように前記炉内雰囲気は大気圧または多少プラス圧にして、露点  $-50^{\circ}\text{C}$  以下、酸素濃度 5 ppm 以下に調

- 4 -

整されているので、前記ろう付け部品およびろう材の酸化並びにこれに含有する気化しやすい金属の蒸発が防止されると共に、その加熱が急速かつ均一に行なわれることになり、この結果多数のろう付け部品のろう付け炉内への同時装入が可能となると共に、加熱温度の不均一によるろう材の未溶解および溶け過ぎが防止されて、ろう付け製品の品質向上および生産性向上がはかれ、

(d) ついで、前記ろう付け雰囲気をろう付け温度に保持しながら真空度  $10^{-4} \sim 10^{-5}$  torr 程度に真空引きして、前記ろう材中に含有するMg, Zn, Li, およびCaなどの気化しやすい金属を蒸発させて酸化皮膜を破壊し、これら金属の蒸発は酸化皮膜破壊の引き金的役割をはたすと共にろう付け温度での保持時間の短縮化(通常1~2分の保持時間でよい)をはかつて前処理としての酸化皮膜除去処理をしてのろう付けを確実なものとし、

(e) 続いて再び前記真空引き炉内に不活性ガスを導入して前記炉内を加熱時と同一の条件に調整した状態で冷却することによつて、ろう付け製品の

- 5 -

-254- 1

- 6 -

酸化防止および急速にして均一な冷却によるろう付け時間の短縮をはかる

以上(a)~(c)項に示される主要工程からなることに特徴を有するものである。

この発明の方法において、ろう材の成分組成並びに加熱時および冷却時のろう付け雰囲気条件を上述のように限定した理由を説明する。

#### (A) ろう材の成分組成

##### (a) Si

Si成分にはろう材の熔融温度を低下させてその流動性を向上させる作用があるが、その含有量が4%未満では前記作用に所望の効果が得られず、一方15%を超えて含有させると再び熔融温度が上昇するようになつて好ましくないことから、4~15%と定めたと、望ましくは7~12%の含有が好ましい。

##### (b) Mg

Mg成分にはSi成分と同様にろう材の熔融温度を低下させてその流動性を向上させると共に、ろう付け温度での真空引きによつて気化して酸化皮膜

特開昭53-123354(3)

の破壊の引き金となる作用があるが、その含有量が0.2%未満では前記作用に所望の効果が得られず、一方5%を超え含有させるとろう付け部の表面着色がひどくなることから、0.2~5%と定めた。

##### (c) ZnおよびCaなどの成分

ZnおよびCaなどの成分には、Mg成分と同様にろう材の熔融温度の低下、流動性の向上、および酸化皮膜の破壊のほか、Zn成分においては犠牲陽極的防食効果の付与、またCaなどの成分においては表面張力およびフイレットの形成の改善などの作用があるが、その含有量がそれぞれZn:2%未満、Caなどの成分:0.01%未満では前記作用に所望の効果が得られず、一方Zn:10%、Caなどの成分:2%を超えて含有させてもさらに一段の効果向上が見られないから、それぞれ蒸発損失を考慮した上でZn:2~10%、Caなどの成分:0.01~2%と定めた。

#### (B) 雰囲気条件

露点-50℃および酸素濃度5ppmをそれぞれ

- 7 -

- 8 -

越えた雰囲気条件にすると、前記雰囲気中に含有する水分および酸素の量が多くなり、ろう付け部品およびろう材がこの水分および酸素によつて酸化されて、ろう付け時点での酸化皮膜の破壊が充分に行なわれなくなると共に、気化し易い金属の酸化消失も著しくなつて成分組成の安定したろう付け製品を得ることができなくなることから、前記上限値以下の雰囲気条件にする必要がある。

つぎに、この発明を実施例により図面を参照しながら説明する。

#### 実施例 1

厚さ0.48mmをもち、組成:Al-1.2%Mn(AA3003材)をもつたAl合金板(コブ材)の両面に、それぞれ厚さ0.06mmをもち、第1表に示される組成をもつた本発明ろう材(1)~(3)および比較ろう材(1)をグラッドしたものからなる金体厚さ0.6mmのブレーシングシードと、厚さ0.2mmをもち、組成:Al-1%Zn(AA7072材、以上重量%)をもつたAl合金薄板とを用意し、前記ブレーシングシードからは長さ100mm×巾50mmの寸法をもつた

ろう材種類		成分組成(重量%)					
		Si	Mg	Zn	Bi	Li	Al
本発明ろう材	1	10	1.0	10	—	—	残
	2	10	0.5	6	—	0.1	—
	3	12	0.3	4	0.1	—	—
比較ろう材1		10	1.5	—	—	—	—

第 1 表

試験片を下板1として、また前記Al合金薄板からは長さ100mm×巾20mmの寸法をもつた試験片を3枚1組にして上板2として切出し、第1図に正面図で、第2図に側面図で示されるように下板1の上面に上板2を10mm間隔を置いて並列立設した状態で組立てて、ろう付け炉内に投入した。

ついで、上記本発明ろう材(1)~(3)を適用した組立て体に対しては、ろう付け炉内に不活性ガスとしての窒素ガスを200℃に加熱しながら導入して、前記炉内残留ガスをパージすると共に、炉内雰囲気露点を露点-50℃以下、酸素濃度5ppm以下に調整し、このように調整した値にプラス圧(30

- 9 -

-255-

- 10 -

水柱)の雰囲気保持しながら、ろう付け温度である600℃に加熱し、ついで600℃に加熱した時点で真空引きを行なつて1分間保持した後、再び前記塩素ガスを導入することからなるろう付け(本発明ろう付け方法)を施した。

一方、上記比較ろう材(1)を適用した組立て体に対しては、真空度 $1 \times 10^{-4}$  torrの雰囲気中、ろう付け温度600℃に1分間保持後炉冷の真空ろう付けを施した。

つぎに、上記本発明ろう付け方法によつてろう付けされたろう付け体(以下単に本発明ろう付け体という)(1)~(3)と、上記真空ろう付け方法によつてろう付けされたろう付け体(以下比較ろう付け体という)(1)について、上板2の残留Zn量および塩水噴霧試験(JIS規格による30日間塩水噴霧)による下板1の腐食状態を測定した。この結果が第2表に示されている。

- 11 -

もたらされるすぐれた犠牲陽極効果によつて全く腐食が発生していない。

#### 実施例 2

第3図に側面図で、第4図に第3図のA-A線視横断面図で示される組立て体において、立設対向配置の2枚の波状ブレーシングシート3を、厚さ0.64mmをもち、組成:Al-1.2%Mn(Al 3003材)をもつたAl合金板(コ材)の両面に、それぞれ厚さ0.08mmにして第3表に示される組成をもつた本発明ろう材(4)~(7)および比較ろう材(2)をクラッドして全体厚さ0.8mmとし、その高さが40mmをもつたもので構成し、一方上板4および下板5をそれぞれ厚さ5mmおよび0.5mmをもつと共に、長さ100mm、巾50mmの寸法をもつた99.0%Al板(Al 1100材)で構成し、実施例1における同一の条件、すなわち本発明ろう材(4)~(7)使用のものには本発明ろう付け方法を、また比較ろう材(2)使用のものには真空ろう付け方法を適用して、それぞれろう付けを行つた。

- 13 -

特開昭53-123354(a)

ろう付け体 種類		上板の残留 Zn量(重量%)	塩水噴霧試験結果		
			下板の孔食密度(個/dmf)	孔食深さ(mm)	
				最高	平均
本 発 明 ろ う 付 け 体	1	0.7	0	0	0
	2	0.8	0	0	0
	3	0.9	0	0	0
比較ろう付 け体1		0.05	160	0.25	0.18

第 2 表

第2表に示されるように、上板2の残留Zn量に因しては、本発明ろう付け体(1)~(3)では、初期Zn含有量1%が0.7~0.9%に減少するだけなのにに対して、比較ろう付け体(1)においては、それが0.05%に激減している。このような比較ろう付け体における上板2のZn含有量の激減は、塩水噴霧試験結果に明確に表われており、このようなZn含有量の減少による犠牲陽極効果の低下によつて、比較ろう付け体(1)の下板1は著しく腐食している。これに対して上板のZn含有量の減少が僅かな本発明ろう付け体(1)~(3)においては、Zn成分によつて

- 12 -

ろう材種類		成 分 組 成 ( 重 量 % )						
		Si	Mg	Bi	Li	Sb	Zn	Al
本 発 明 ろ う 材	4	9.5	1.0	0.1	—	—	—	残
	5	9.5	0.5	—	0.1	—	—	〃
	6	9.5	0.3	—	—	0.1	—	〃
	7	9.5	0.3	—	—	0.1	6	〃
比較ろう材2		9.5	1.5	—	—	—	—	〃

第 3 表

この結果得られた本発明ろう材(4)~(7)使用のろう付け体においては、いずれもブレーシングシート3と上板4および下板5とのろう付けが完全に行なわれているのに対して、比較ろう材(2)使用のろう付け体においては、ブレーシングシート3と下板5のろう付けは良好に行なわれていたが、ブレーシングシート3と上板4とのろう付けはろうの流れが不十分なため不完全なものであつた。

上述のように、この発明のフラックスなしろう付け方法によれば、従来真空ろう付け方法に見られるような酸化し易いMgやZn成分などの蒸発損失

- 14 -

が比較的少ないので、ろう付け製品に強度低下や耐食性低下の発生がなく、さらにろう付け部品の酸化皮膜除去処理を必要とすることなく、しかも不活性ガス雰囲気の適用によつてろう付けを短いサイクルで行なえるなど、工業上きわめて有用な効果をもたらされるのである。

#### 4. 図面の簡単な説明

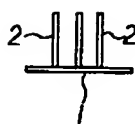
第1図および第2図はろう付け体（試験片）の組立て態様を示す正面図および側面図、第3図は他の形状のろう付け体の組立て態様を示す側面図、第4図は第3図のA-A線視横断面図である。

1, 5 - 下板、 2, 4 - 上板、  
3 - 波状ブレーシングシート。

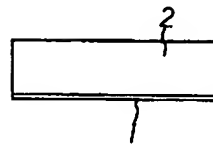
出願人 三菱アルミニウム株式会社  
出願人 中外工業株式会社  
代理人 富田和夫

特開昭53-123354(5)

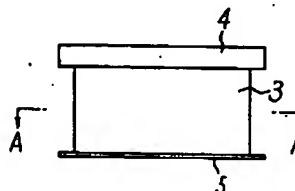
第1図



第2図



第3図



第4図

